

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP03/16536

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

24.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 1月20日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-011091
[ST. 10/C]: [JP2003-011091]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社クボタ

REC'D 19 FEB 2004

WIPO

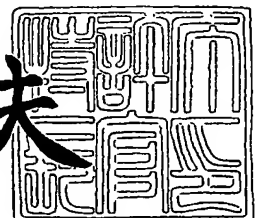
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 T103004300

【提出日】 平成15年 1月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 21/35

【発明の名称】 果菜類の品質評価装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市石津北町 6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造
所内

【氏名】 河端 真一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市石津北町 6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造
所内

【氏名】 石見 憲一

【特許出願人】

【識別番号】 000001052

【住所又は居所】 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目 2 番 4 7 号

【氏名又は名称】 株式会社クボタ

【代理人】

【識別番号】 100107308

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区豊崎 5 丁目 8 番 1 号

【弁理士】

【氏名又は名称】 北村 修一郎

【電話番号】 06-6374-1221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 果菜類の品質評価装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 計測箇所位置する被計測物としての果菜類に対して光を投射する投光部と、前記被計測物からの透過光又は反射光を電荷蓄積型の受光センサにて受光して品質評価用の受光情報を得る受光部と、前記被計測物を前記計測箇所を経由して搬送する搬送手段と、前記受光部の前記受光情報に基づいて被計測物の内部品質情報を求めるとともに各部の動作を制御する制御手段とを備えて構成されている果菜類の品質評価装置であって、

前記制御手段が、

被計測物が前記計測箇所存在しないとき及び被計測物が前記計測箇所存在しても前記品質評価用の受光情報の取得が終了しているときは、蓄電開始タイミングから蓄電用設定時間が経過するまで前記受光センサに電荷を蓄積させ、その後、放電用設定時間が経過するまで前記受光センサに蓄積された電荷を放出させる電荷蓄積放電処理を繰り返し実行し、

且つ、前記搬送手段にて搬送される前記被計測物が前記計測箇所に至ると、そのときから放電用設定時間が経過するまで前記受光センサに蓄積された電荷を放出させ、その後、計測用設定時間が経過するまで前記受光センサに前記品質評価用の受光情報として用いるための電荷を蓄積させる計測用電荷蓄積処理を実行するように構成されている果菜類の品質評価装置。

【請求項 2】 前記被計測物からの透過光又は反射光が前記受光センサにて受光されることを許容する開放状態と受光されることを阻止する遮蔽状態とに切り換え自在な入射状態切換手段が備えられ、

前記制御手段が、

前記被計測物が前記計測箇所に至ると、前記遮蔽状態から前記開放状態に切り換え、且つ、その開放状態を前記計測用設定時間が経過するまで維持した後に前記遮蔽状態に戻すように前記入射状態切換手段の動作を制御するよう構成されている請求項 1 記載の果菜類の品質評価装置。

【請求項 3】 前記搬送手段が、前記被計測物を受皿上の特定位置に位置さ

せる状態で前記受皿に載置した状態で搬送するように構成され、
前記制御手段が、

前記受皿の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことを検出する受皿検出手段を備えて構成され、この受皿検出手段の検出情報に基づいて前記被計測物が前記計測箇所に至ったことを判別するように構成されている請求項 1 又は 2 記載の果菜類の品質評価装置。

【請求項 4】 前記制御手段が、

前記搬送手段にて搬送される被計測物の搬送方向の先頭位置が前記計測箇所よりも搬送方向上手側に位置する手前側位置に到達したことを検出する被計測物検出手段と、前記搬送手段による前記被計測物の搬送距離を計測する搬送距離計測手段とを備えて構成され、

前記被計測物検出手段の検出情報に基づいて前記被計測物の前記先頭位置が前記手前側位置に到達したことを検出してから前記搬送距離計測手段の検出情報に基づいて前記被計測物が前記計測箇所に至ったことを判別するように構成されている請求項 1 又は 2 記載の果菜類の品質評価装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、計測箇所に位置する被計測物としての果菜類に対して光を投射する投光部と、前記被計測物からの透過光又は反射光を電荷蓄積型の受光センサにて受光して品質評価用の受光情報を得る受光部と、前記被計測物を前記計測箇所を経由して搬送する搬送手段と、前記受光部の前記受光情報に基づいて被計測物の内部品質情報を求めるとともに各部の動作を制御する制御手段とを備えて構成されている果菜類の品質評価装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

上記果菜類の品質評価装置は、被計測物として例えば蜜柑や林檎等の果菜類における品質、例えば糖度や酸度等の内部品質を非破壊状態で計測するためのものであるが、このような品質評価装置として、従来では、次のような構成のものが

あった。

【0003】

すなわち、前記搬送手段にて搬送される被計測物が前記計測箇所よりも少し搬送方向上手側に位置する箇所に至ると、具体的には、投光部から投射されて受光部に向かう光が通過する光通過箇所に被計測物の搬送方向先頭位置が到達すると、受光センサに蓄積された電荷を放出させる電荷放出動作を2回繰り返して行うようになっており、その電荷放出動作を行った後において被計測物が前記計測箇所に至ると、計測用設定時間としての電荷蓄積時間が経過するまで受光センサに電荷を蓄積させる計測用の電荷蓄積処理を実行して、その蓄積された電荷を取り出して品質評価用の受光情報として用いて被計測物の内部品質情報を求める構成となっている。そして、被計測物の搬送方向先頭位置が前記光通過箇所に到達していない状態においては、受光センサに対して外部からの光が入らないようにシャッター機構を閉じ状態に維持しながら、受光センサが電荷蓄積動作を継続して行う構成となっている（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-107294号公報（第5-6頁、図5、図6）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来構成は、前記搬送手段にて搬送される被計測物が前記計測箇所よりも少し搬送方向上手側に位置する箇所に至ると、計測用の電荷蓄積処理に先立って電荷の放出動作を実行することにより、受光センサに残留電荷が極力残らないようにしたものである。説明を加えると、受光センサは被計測物からの透過光又は反射光を受光して電荷を蓄積する構成であるが、蓄積された電荷を取り出す処理を行った後においても蓄積された電荷の一部が受光センサ内部に残留することがある。このように残留電荷が存在している状態で新たに被計測物からの透過光又は反射光を受光すると、その受光情報に誤差が発生して、受光センサの受光情報に基づく被計測物の内部品質情報にも誤差が生じることになるから、計測用の電荷蓄積処理に先立って電荷の放出動作を実行することにより、このような残留電

荷が極力残らないようにしているのである。

【0006】

しかし、上記従来構成では、搬送手段によって搬送される複数の被計測物が短い時間間隔で計測箇所到达する状態が継続しているときには、上記したような残留電荷が極力残らないようにして計測処理を行うことができるが、例えば、搬送手段により被計測物が搬送されてくるタイミングが不規則になっており、被計測物が計測箇所に搬送されてくるまでの時間間隔が長くなるような場合があると、被計測物の搬送方向先頭位置が前記光通過箇所に到達していない間は受光センサが電荷蓄積動作を継続して行う構成となっていることから蓄積される電荷が大きくなるおそれがある。

【0007】

説明を加えると、上述した如く、被計測物の搬送方向先頭位置が前記光通過箇所に到達していない間においては、シャッター機構を閉じ状態にして受光センサに対して外部からの光が入らないようにしているが、このような無光状態においても受光センサにおいては暗電流が発生するものであり、このような暗電流が長い時間にわたって蓄積されると蓄積電荷が大きくなりサチレーションを起こすおそれもある。

【0008】

しかも、上記従来構成においては、被計測物の搬送方向先頭位置が前記光通過箇所に到達したときから計測用の電荷蓄積処理を実行するまでの短い時間の間に電荷の放出動作を実行する必要があるが、上記したようにサチレーションを起こしていると電荷を十分に放出させることが難しく残留電荷が残る場合がある。そうすると、そのような状況において、受光センサの検出結果に基づいて被計測物の内部品質情報を求めるようにすると内部品質情報に誤差が生じるおそれがあった。

【0009】

本発明はかかる点に着目してなされたものであり、その目的は、受光センサにおける残留電荷を少なくして極力適正な状態で品質評価用の受光情報を得ることにより、被計測物の内部品質情報に誤差が生じることを回避させることが可能と

なる果菜類の品質評価装置を提供する点にある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の果菜類の品質評価装置は、計測箇所位置する被計測物としての果菜類に対して光を投射する投光部と、前記被計測物からの透過光又は反射光を電荷蓄積型の受光センサにて受光して品質評価用の受光情報を得る受光部と、前記被計測物を前記計測箇所を経由して搬送する搬送手段と、前記受光部の前記受光情報に基づいて被計測物の内部品質情報を求めるとともに各部の動作を制御する制御手段とを備えて構成されているものであって、前記制御手段が、被計測物が前記計測箇所存在しないとき及び被計測物が前記計測箇所存在しても前記品質評価用の受光情報の取得が終了しているときは、蓄電開始タイミングから蓄電用設定時間が経過するまで前記受光センサに電荷を蓄積させ、その後、放電用設定時間が経過するまで前記受光センサに蓄積された電荷を放出させる電荷蓄積放電処理を繰り返し実行し、且つ、前記搬送手段にて搬送される前記被計測物が前記計測箇所に至ると、そのときから放電用設定時間が経過するまで前記受光センサに蓄積された電荷を放出させ、その後、計測用設定時間が経過するまで前記受光センサに前記品質評価用の受光情報として用いるための電荷を蓄積させる計測用電荷蓄積処理を実行するように構成されていることを特徴とする。

【0011】

すなわち、被計測物は搬送手段によって計測箇所を経由する状態で搬送され、計測箇所位置するときに前記品質評価用の受光情報が取得されて、その受光情報に基づいて被計測物の内部品質情報が求められることになるのであるが、制御手段は、被計測物が計測箇所存在しないとき及び被計測物が計測箇所存在しても品質評価用の受光情報の取得が終了しているときは、蓄電開始タイミングから蓄電用設定時間が経過するまで受光センサに電荷を蓄積させ、その後、放電用設定時間が経過するまで受光センサに蓄積された電荷を放出させる電荷蓄積放電処理を繰り返し実行することになる。つまり、前記計測用電荷蓄積処理を実行していないときには常に電荷蓄積放電処理を繰り返し実行することになるから、蓄積された電荷を放出させる動作が所定の時間間隔をあけて繰り返し行われるので

、受光センサに蓄積されている電荷を充分に放出させることができ、電荷を放出させる動作が終了した後においては受光センサの内部に電荷が残留するおそれは少ないものになる。

【0012】

そして、制御手段は、搬送手段にて搬送される被計測物が計測箇所に至ると、そのときから放電用設定時間が経過するまで受光センサに蓄積された電荷を放出させ、その後、計測用設定時間が経過するまで受光センサに品質評価用の受光情報として用いるための電荷を蓄積させる計測用電荷蓄積処理を実行することになる。この計測用電荷蓄積処理によって蓄積された電荷を品質評価用の受光情報として用いて被計測物の内部品質情報を求めるのである。

【0013】

又、上述したように電荷蓄積放電処理を繰り返し実行しているときには、電荷を放出させる動作が終了した後においては受光センサの内部に電荷が残留するおそれは少ないので、前記計測用電荷蓄積処理において電荷を放出させる動作を実行した後は、受光センサの内部に電荷が残留するおそれは少なく、被計測物からの透過光又は反射光を受光して受光情報を得る場合に、その受光情報に残留電荷に起因した誤差は少ないものになる。

【0014】

従って、受光センサにおける残留電荷を少なくして極力適正な状態で品質評価用の受光情報を得ることにより、被計測物の内部品質情報の誤差を少なくすることが可能となる果菜類の品質評価装置を提供できるに至った。

【0015】

請求項2に記載の果菜類の品質評価装置は、請求項1において、前記被計測物からの透過光又は反射光が前記受光センサにて受光されることを許容する開放状態と受光されることを阻止する遮蔽状態とに切り換え自在な入射状態切換手段が備えられ、前記制御手段が、前記被計測物が前記計測箇所に至ると、前記遮蔽状態から前記開放状態に切り換え、且つ、その開放状態を前記計測用設定時間が経過するまで維持した後に前記遮蔽状態に戻すように前記入射状態切換手段の動作を制御するよう構成されていることを特徴とする。

【0016】

すなわち、搬送手段にて搬送される被計測物が計測箇所に至ると、入射状態切換手段が透過光又は反射光が受光センサにて受光されることを阻止する遮蔽状態から被計測物からの透過光又は反射光が前記受光センサにて受光されることを許容する開放状態に切り換えられるので、被計測物からの透過光又は反射光を受光センサにて受光することが可能な状態となって前記計測用電荷蓄積処理を適切に実行することができる。そして、前記開放状態に切り換えてから計測用設定時間が経過するまでその開放状態を維持した後に遮蔽状態に戻すことになるから、前記計測用電荷蓄積処理を実行していない状態においては、入射状態切換手段は遮蔽状態が維持されることになる。

【0017】

従って、前記計測用電荷蓄積処理を実行する間だけ被計測物からの透過光又は反射光が受光センサにて受光され、前記計測用電荷蓄積処理を適切に実行することが可能となり、しかも、電荷蓄積放電処理を繰り返し実行している間においては、被計測物からの透過光又は反射光が受光センサにて受光されることがないので、受光センサの内部に残留電荷が発生することを防止することができる。

【0018】

請求項3記載の果菜類の品質評価装置は、請求項1又は2において、前記搬送手段が、前記被計測物を受皿上の特定位置に位置させる状態で前記受皿に載置した状態で搬送するように構成され、前記制御手段が、前記受皿の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことを検出する受皿検出手段を備えて構成され、この受皿検出手段の検出情報に基づいて前記被計測物が前記計測箇所に至ったことを判別するように構成されていることを特徴とする。

【0019】

すなわち、被計測物は受皿上の特定位置に位置させる状態で前記受皿に載置した状態で搬送される。そして、このように受皿に載置した状態で被計測物が搬送される場合に、受皿の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことを受皿検出手段によって検出するようにして、この受皿検出手段の検出情報に基づいて被計測物が前記計測箇所に至ったことを判別するようにしている。

【0020】

例えば、前記設定位置と前記計測箇所との相対位置関係と、受皿の先頭位置と前記特定位置との間の相対位置関係とを対応付けておくと、受皿検出手段にて受皿の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことが検出されるに伴って、直ちに被計測物が前記計測箇所に至ったことを判別する構成としたり、又、受皿検出手段にて受皿の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことが検出されてから、前記計測箇所に搬送されるまでの所要時間が経過した後に被計測物が前記計測箇所に至ったことを判別する構成等がある。

【0021】

このように受皿上での被計測物の載置位置が特定されるので、受皿の先頭位置と被計測物との相対位置関係は被計測物の大きさにかかわらずほぼ一定となる。つまり、被計測物が小さい場合であっても受皿の先頭位置と被計測物との相対位置関係は同じであるから、受皿検出手段により受皿の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことを検出したときの被計測物の位置は、被計測物の大きさにかかわらず常に同じ相対位置関係になる。従って、受皿検出手段の検出情報に基づいて被計測物が計測箇所に至ったことを判別することが可能となるのであり、しかも、被計測物が小さい場合であっても被計測物が計測箇所に至ったことを適正に判別することが可能となる。

【0022】

請求項4記載の果菜類の品質評価装置は、請求項1又は2において、前記制御手段が、前記搬送手段にて搬送される被計測物の搬送方向の先頭位置が前記計測箇所よりも搬送方向上手側に位置する手前側位置に到達したことを検出する被計測物検出手段と、前記搬送手段による前記被計測物の搬送距離を計測する搬送距離計測手段とを備えて構成され、前記被計測物検出手段の検出情報に基づいて前記被計測物の前記先頭位置が前記手前側位置に到達したことを検出してから前記搬送距離計測手段の検出情報に基づいて前記被計測物が前記計測箇所に至ったことを判別するように構成されていることを特徴とする。

【0023】

すなわち、被計測物の先頭位置が前記手前側位置に到達したことを検出してか

ら、搬送距離計測手段の検出情報に基づいて被計測物が手前側位置から計測箇所
にまで搬送されたことが検出されると、被計測物が計測箇所に至ったものと判別
するようにしている。説明を加えると、搬送手段にて搬送される被計測物の搬送
方向の先頭位置が計測箇所よりも搬送方向上手側に位置する手前側位置に到達し
たことが被計測物検出手段により検出されると、その時点から以降の被計測物の
搬送距離が、手前側位置から計測箇所に至るまでの距離に相当する距離であるこ
とが搬送距離計測手段の検出情報に基づいて判別されると、その判別結果に基づ
いて被計測物が計測箇所に至ったことを判別するようにしているのである。従っ
て、受皿に載置しない状態で搬送される被計測物であっても適切に計測箇所に至
ったことを判別することが可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

【0025】

(第1実施形態)

以下、本発明に係る果菜類の品質評価装置の第1実施形態を図面に基づいて説
明する。

本発明に係る果菜類の品質評価装置は、被計測物として例えば蜜柑等の果菜類
の品質としての糖度や酸度を計測するための装置であり、計測箇所に位置する被
計測物としての果菜類に対して光を投射する投光部と、前記被計測物からの透過
光を電荷蓄積型の受光センサにて受光して品質評価用の受光情報を得る受光部と
、被計測物を計測箇所を経由して搬送する搬送手段と、受光部の受光情報に基づ
いて被計測物の内部品質情報を求めるとともに各部の動作を制御する制御手段と
を備えて構成されている。

【0026】

詳述すると、図1に示すように、品質評価装置は、被計測物Mに光を照射する
投光部1と、被計測物Mを透過した光を受光し、その受光した光を計測する受光
部2と、各種の制御処理を実行するマイクロコンピュータ利用の制御部3等を備
えて構成され、被計測物Mは、搬送手段としての搬送コンベア4により一列で縦
列状に載置搬送される構成となっており、本装置による計測箇所を順次、通過し

ていくように構成されている。そして、計測箇所位置する被計測物Mに対して、投光部1から投射した光が被計測物Mを透過した後に受光部2にて受光される状態で、投光部1と受光部2とが、計測箇所の左右両側部に、すなわち、搬送コンベア4の搬送横幅方向の両側部に振り分けて配置される構成となっている。

【0027】

次に、前記投光部1の構成について説明する。

この投光部1は、2個の光源を備えるとともに、その2個の光源からの光を互いに異なる照射用の光軸にて計測箇所位置する被計測物に照射するように構成されている。又、各光源による2本の照射用の光軸が計測箇所位置する被計測物の表面部又はその近傍にて交差するように構成されている。

すなわち、図4及び図8に示すように、搬送コンベア4による搬送方向に沿って離間させた2個のハロゲンランプからなる光源5が設けられ、これら2個の光源5の夫々に対応させて次のような光学系が備えられている。つまり、光源5が発光する光を反射させて被計測物Mの表面に焦点を合わせるための集光手段としての凹面形状の光反射板6が備えられ、この光反射板6にて集光される光の焦点位置近くに対応するように位置させて、大きめの絞り孔7aを通過させることで集光された後の光の径方向外方側への広がりを抑制する絞り板7、絞り板7を通過した光を通過させる状態、小さめの絞り孔8aを通して通過させる状態、及び、光を遮断する状態の夫々に切り換え自在な光量調節板8、集光された光源5からの光を並行光に変更させるコリメータレンズ9、並行光に変化した光を反射して屈曲させる反射板10、この反射板10にて反射された光を集光させる集光レンズ11の夫々が1個の光源5に対する光学系として備えられている。前記各光量調節板8は、投光量調整用モータ12によって一体的に揺動操作され、前記各状態に切り換え自在に構成されている。

【0028】

そして、この投光部1は上記したような各部材がケーシング13に内装されてユニット状に組み立てられた構成となっている。又、計測箇所位置する被計測物に対して斜め下方に向かう状態で光を照射するように、投光部1が斜め姿勢で備えられており、外形寸法が小さい被計測物であっても受光部2に直接光が入ら

ないようにしている。

【0029】

次に、受光部2の構成について説明する。

この受光部2は、図4に示すように、被計測物Mを透過した光を集光する集光レンズ14、並行光に変化した光のうち近赤外域である波長領域680～990ナノメートル（nm）の範囲の光だけを上向きに反射し、それ以外の波長の光をそのまま通過させるバンドパスミラー15、バンドパスミラー15により上向きに反射された計測対象光を集光させる集光レンズ16、集光レンズ16を通過した光をそのまま通過させて受光センサにて受光されることを許容する開放状態と受光されることを阻止する遮蔽状態とに切り換え自在な入射状態切換手段としてのシャッター機構17、開放状態のシャッター機構17を通過した光が入射されると、その光を分光して前記分光スペクトルデータを計測する分光器18等を備えて構成されている。尚、シャッター機構17の下方側、つまり光入射方向上手側箇所には、分光器に入射される光に対して作用する光量調整用の複数の各種のフィルターを切り換えるフィルター切り換え機構Eが備えられている。

【0030】

前記分光器18は、図6に示すように、受光位置である入光口20から入射した計測対象光を反射する反射鏡21と、反射された計測対象光を複数の波長の光に分光する分光手段としての凹面回折格子22と、凹面回折格子22によって分光された計測対象光における各波長毎の光量を検出することにより分光スペクトルデータを計測する受光センサ23とが、外部からの光を遮光する遮光性材料からなる暗箱24内に配置される構成となっている。前記受光センサ23は、凹面回折格子22にて分光反射された光を同時に各波長毎に受光するとともに波長毎の信号に変換して出力する、1024の単位受光部を備えた電荷蓄積型のCCDラインセンサにて構成されている。このラインセンサは、詳述はしないが、各単位受光部毎に光量を電気信号（電荷）に変換する光電変換部と、その光電変換部にて得られた電荷を蓄積する電荷蓄積部、及び、その蓄積電荷を外部に出力させるための駆動回路等が備えた半導体基板上に形成されている。

【0031】

又、前記シャッター機構 17 は、図 6、図 7 に示すように、放射状に複数のスリット 25 が形成された円板 17A を、パルスモータ 17B によって縦軸芯周りで回転操作される状態で備えて構成され、前記暗箱 24 の入光口 20 には前記各スリット 25 が上下に重なりと光を通過させる開放状態となり、スリット 25 の位置がずれると光を遮断する遮断状態となるように、スリット 25 とほぼ同じ形状の透過孔 27 が形成されており、光の漏洩がないように暗箱の入光口 20 に対して円板 17A を密接状態で摺動する状態で配備して構成されている。すなわち、このシャッター機構 17 は凹面回折格子 22 に対する入光口 20 に近接する状態で設けられている。この受光部 2 も投光部 1 と同様にして、上記したような各部材がケーシング 28 に内装されてユニット状に組み立てられた構成となっている。

【0032】

そして、投光部 1 及び受光部 2 の夫々が、投光用箇所及び受光用箇所の夫々に対して各別に着脱自在に取り付け可能なユニット状に構成されており、投光部 1 と受光部 2 とが着脱自在に取付けられる装置枠体 F が、計測箇所における搬送コンベア 4 の左右両側に相当する箇所を投光用箇所及び受光用箇所とするように、投光部 1 と受光部 2 に対する一对の取付部を備える状態で設けられている。

更には、前記装置枠体 F には、投光部 1 及び受光部 2 を一体的に上下方向に位置調節自在な上下位置調節手段としての上下位置調節機構 29、及び、投光部 1 及び受光部 2 の夫々を各別に装置枠体 F に対して計測箇所に位置する被計測物に接近並びに離間する方向、すなわち、水平方向であって搬送コンベア 4 の搬送方向と直交する方向に沿って位置調節自在な水平位置調節手段としての水平位置調節機構 30 が備えられている。

【0033】

次に、前記上下位置調節機構 29 について説明する。図 1～図 5 に示すように、品質評価装置の外周部を囲うように矩形枠状に組み付けられた装置枠体 F が備えられ、その装置枠体 F の上部側箇所から位置固定状態で 4 本の固定支持棒 31 が垂下される状態で設けられ、これら 4 本の固定支持棒 31 の下端部には後述する品質評価装置校正用の被計測体 A を載置支持するための支持台 32 が取り付け

られている。そして、この4本の固定支持棒31に対して4箇所の摺動支持部33により上下方向にスライド移動自在に昇降台34が支持されている。又、装置枠体Fの上部側箇所から垂下状態に支持された送りネジ35が電動モータ36にて回動自在に設けられ、昇降台34に備えられた雌ネジ部材37がこの送りネジ35に螺合しており、送りネジ35を電動モータ36にて回動操作することで昇降台34が任意の位置に上下移動調節可能な構成となっている。尚、送りネジ35は手動操作ハンドル38でも回動自在に構成されている。

又、前記昇降台34には、品質評価装置校正用の被計測体Aが支持台32に載置支持された状態でも昇降操作可能なように品質評価装置校正用の被計測体Aが上下方向に通過することを許容する挿通孔34aが形成されている。

【0034】

次に、水平位置調節機構30について説明する。

前記昇降台34には、図3に示すように、投光部1と受光部2との並び方向に沿って延びる2本のガイド棒39が設けられており、ユニット状に組み付けられた投光部1並びに受光部2の夫々が着脱自在に取付けられる前記一对の取付部としての支持部材40、41が各ガイド棒39にスライド移動自在に支持される構成となっている。前記各ガイド棒39は長手方向両端側で連結具39aにて連結されている。又、前記昇降台34には、投光部1と受光部2との並び方向に沿って延びる2本の送りネジ42、43が夫々電動モータ44、45によって回動操作可能に設けられ、各支持部材40、41に備えられた雌ネジ部46、47が各送りネジ42、43に螺合しており、電動モータ44、45にて前記各送りネジ42、43を各別に正逆回動させることで、前記各支持部材40、41が各別に搬送コンベア4の搬送方向と直交する水平方向に沿って位置調節可能な構成となっている。従って、各支持部材40、41に夫々各別に取付けられる投光部1及び受光部2は電動モータ44、45にて前記各送りネジ42、43を各別に正逆回動させることで前記水平方向、すなわち、計測箇所に対して接近並びに離間する方向での相対位置を変更調節することが可能となる。

【0035】

従って、電動モータ36にて送りネジ35を回動操作させると昇降台34が上

下移動調節されるが、それに伴って昇降台 34 に支持されている投光部 1 及び受光部 2 を一体的に上下移動調節することができ、前記各電動モータ 44、45 を回動操作させることで投光部 1 及び受光部 2 が各別に搬送コンベア 4 の搬送方向と直交する水平方向に沿って位置調節することができる。

【0036】

前記各支持部材 40、41 に対する投光部 1 及び受光部 2 の取付けの構成について説明を加えると、前記各支持部材 40、41 の下端部における取付け用の台座部分 40a、41a には、水平方向に適宜間隔をあけて横向きに突出する複数の位置決め用突起 40b、41b が形成され、ユニット状に設けられた投光部 1 及び受光部 2 に夫々、それらの位置決め用突起 40b、41b に対応する位置決め孔が設けられ、各支持部材 40、41 に対して投光部 1 及び受光部 2 を取付けるときは、図 5、図 6 に示すように、位置決め用突起 40b、41b を位置決め孔に嵌め合わせて位置決めした状態でその近くの適宜箇所をボルト止めすることで投光部 1 及び受光部 2 を取付ける構成となっている。従って、この装置においては、投光部 1 及び受光部 2 が夫々取付けられた状態においては、投光部 1 が位置する投光用箇所、計測箇所、及び、受光部 2 が位置する受光用箇所の夫々が一直線状に位置する形態で投光部 1 及び受光部 2 が配置される状態となる。但し、支持部材 40、41 の下端部における取付け用の台座部分 40a、41a は、投光部 1 及び受光部 2 の上下方向の長さに対応するように左右で少し長さが異なるものを用いるようにしている。又、投光部 1 の取付け部には、投射方向が少し斜め下方となるように傾斜用の姿勢規制具 40c を設けている。

【0037】

搬送コンベア 4 における被計測物 M の計測箇所の上方側に位置させて、前記支持台 32 から下方側に延設した支持アーム 48 により支持される状態でリファレンスフィルター 49 が設けられている。このリファレンスフィルター 49 は、所定の吸光度特性を有する光学フィルターで構成され、具体的には、一對のオパールガラスを備えて構成されている。

【0038】

上下位置調節機構 29 によって投光部 1 及び受光部 2 を一体的に上下移動調節

することによって、図 1 に示すように、投光部 1 からの光が搬送コンベア 4 に載置される被計測物 M を透過した後に受光部 2 にて受光される通常計測状態と、図 4 の仮想線にて示すように、各投光部 1 からの光が前記リファレンスフィルター 4 9 を透過した後に受光部 2 にて受光されるリファレンス計測状態、及び、図 3 の実線にて示すような校正用計測状態の夫々に切り換えることができるように構成されている。

尚、詳述はしないが、この品質評価装置の外周部は、被計測物の搬送に伴う通過箇所を除いて装置枠体 F に備えられた壁体によって囲われて外部から光が入り込まないようにになっている。

【0039】

そして、この品質評価装置には、前記支持台 3 2 に被計測物の光透過特性とはほぼ同じような特性を有する擬似計測体 A を取り外し自在に装着できる構成となっている。尚、被計測体 A は支持台 3 2 にそのまま位置決めした状態で載置させる構成であり、容易に着脱可能な構成となっており、校正を行わないときには、被計測体 A を支持台 3 2 から取り外しておくことができる。

【0040】

この品質評価装置校正用の被計測体 A について簡単に説明すると、図 4 に示すように、非透光性の部材で構成された略四角柱状の外側ケーシング 5 2 によって外周部が覆われ、この外側ケーシング 5 2 内部の下方側に位置する箇所に品質評価対象としての純水 J を封入状態で収納する収納部 5 1 が設けられ、この収納部 5 1 と外側ケーシング 5 2 との間に空気層が形成されている。そして、この空気層の温度が、品質評価装置によって品質が評価されるときに被計測物の温度又はそれに近い温度である設定温度（例えば、30℃）に維持されるようにペルチェ素子 5 5 を作用させる構成となっている。そして、外側ケーシング 5 2 における収納部 5 1 の左右両側箇所に対応する位置に夫々、光通過部 6 1 と光通過部 6 2 とが形成され、非透光性の部材で構成された外側ケーシング 5 2 の入光側光通過部 6 1 及び出光側光通過部 6 2 に対応する位置に通過孔が形成されるとともに、拡散体としてのオパールガラス G が気密状態に保持される状態で装着されている。

。

【0041】

そして、図10に示すように、前記搬送コンベア4は無端回動帯4aを電動モータ4bによって駆動する構成となっており、その無端回動帯4aを巻回する回転体4cの回転軸の回転状態にて搬送コンベアによる搬送距離を検出する搬送距離計測手段としてのロータリーエンコーダ19が備えられ、このロータリーエンコーダ19の検出情報も制御部3に入力される構成となっており、更に、搬送コンベア4による計測箇所の搬送方向上手側箇所には、搬送コンベア4にて搬送される被計測物の搬送方向の先頭位置が計測箇所よりも搬送方向上手側に位置する手前側位置に到達したか否かを検出する被計測物検出手段としての光学式の通過検出センサ50が備えられている。この通過検出センサ50は、光を発する発光器50aと、その光を受光する受光器50bとが、搬送コンベア4による搬送経路の左右両側部に振り分け配置され、発光器50aから発する光が被検出物で遮断されて受光器50bにて受光できなくなると被検出物が存在していると判別することができる構成となっている。

【0042】

前記制御部3は、マイクロコンピュータを利用して構成してあり、図9に示すように、前記通過検出センサ50、受光センサ23の検出情報に基づいて被計測物の内部品質を求めるとともに各部の動作を制御する構成となっている。この制御部3は、後述するような公知技術である分光分析手法を用いて被計測物Mの内部品質を解析する演算処理を実行するとともに、受光センサ23、シャッター機構17、投光量調整用モータ12、上下位置調節用モータ36、水平位置調節用モータ44、45の動作の管理等の各部の動作を制御する構成となっている。

【0043】

次に、制御部3による制御動作について説明する。

制御部3は、投光部1からの光を被計測物Mに代えて前記リファレンスフィルター49に照射して、そのリファレンスフィルター49からの透過光を、受光部2にて分光してその分光した光を受光して得られた分光スペクトルデータを基準分光スペクトルデータとして求める基準データ計測処理、搬送コンベア4により搬送される被計測物Mに対して、投光部1から光を照射して計測分光スペクトル

データを得て、この計測分光スペクトルデータと前記基準分光スペクトルデータとに基づいて、被計測物Mの内部品質を解析する通常データ計測処理の夫々を実行するように構成されている。

【0044】

前記基準データ計測処理について説明する。

搬送コンベア4による被計測物Mの搬送を停止させている状態で、上下位置調節機構29によって前記リファレンス計測状態に切り換え、シャッター機構17を開放状態に切り換えて、投光部1からの光を被計測物Mに代えて前記リファレンスフィルター49に照射して、そのリファレンスフィルター49からの透過光を、受光部2にて分光してその分光した光を受光して得られた分光スペクトルデータを基準分光スペクトルデータとして計測する。又、受光部2への光が遮断された無光状態での受光センサ18の検出値（暗電流データ）も計測される。すなわち、前記受光部2のシャッター機構17を遮蔽状態に切り換えて、そのときの受光センサ18の単位画素毎における検出値を暗電流データとして求めるようにしている。

【0045】

次に、通常データ計測処理について説明する。

この通常データ計測処理においては、上下位置調節機構29、具体的には上下位置調整用電動モータ36を操作して昇降台34を通常計測状態に切り換えて、搬送コンベア4による被計測物Mの搬送を行う。そして、被計測物が計測箇所不存在しないとき及び被計測物が前記計測箇所不存在しても後述するような品質評価用の受光情報の取得が終了しているときは、蓄電開始タイミングから蓄電用設定時間が経過するまで受光センサ23に電荷を蓄積させ、その後、放電用設定時間が経過するまで受光センサ23に蓄積された電荷を放出させる電荷蓄積放電処理を繰り返し実行し、且つ、搬送コンベア4にて搬送される被計測物が計測箇所に至ると、そのときから放電用設定時間が経過するまで受光センサ23に蓄積された電荷を放出させ、その後、計測用設定時間が経過するまで受光センサ23に品質評価用の受光情報として用いるための電荷を蓄積させる計測用電荷蓄積処理を実行するように構成されている。

【0046】

つまり、制御部3は、図12に示すように、被計測物が計測箇所不存在しなく及び被計測物が前記計測箇所存在しても後述する様な品質評価用の受光情報の取得が終了しているときは、常に、蓄電開始タイミングから蓄電用設定時間（約40ms）が経過するまで受光センサ23に電荷を蓄積させ、その後、放電用設定時間（約10ms）が経過するまで受光センサ23に蓄積された電荷を放出させる電荷蓄積放電処理を設定周期T1（約50ms）毎に繰り返し実行するように受光センサ23の動作を制御するように構成されている。

【0047】

そして、制御部3は、通過検出センサ50の検出情報に基づいて被計測物の先頭位置が手前側位置に到達したことを検出してから、前記ロータリーエンコーダ19の検出情報に基づいて被計測物が計測箇所に至ったことを判別するように構成されている。説明を加えると、通過検出センサ50にて被計測物Mの搬送方向先頭位置が通過検出センサ50の検出位置である手前側箇所に来たことが検出されると、ロータリーエンコーダ19の検出情報に基づいて、その時点からの被計測物の搬送距離が前記手前側箇所から計測箇所に至るまでの搬送距離になったか否かを判別する。そして、その搬送距離になると被計測物Mが計測箇所に至ったものと判別することになる。

【0048】

このように被計測物Mが計測箇所に至ったものと判別すると、図12に示すように、前記電荷蓄積放電処理を繰り返し実行するのではなく、その時点から放電用設定時間が経過するまで受光センサ23に蓄積された電荷を放出させ、その後、計測用設定時間が経過するまで受光センサ23に品質評価用の受光情報として用いるための電荷を蓄積させる計測用電荷蓄積処理を実行することになる。又、制御部3は、このような受光センサ23の動作切り換えと併行して、被計測物が前記計測箇所に至るとシャッター機構17を遮蔽状態から開放状態に切り換え、且つ、その開放状態を電荷蓄積を行うためのシャッター開放時間T2が経過するまで維持した後に遮蔽状態に戻すようにシャッター機構17の動作を制御するように構成されている。このようにシャッター機構17が開放されている間において

、前記計測用設定時間が経過するまで投光部 1 から照射され被計測物を透過した光を受光部 2 にて分光した光を受光センサ 23 にて受光して電荷を蓄積することができる。つまり、シャッター機構 17 は、放電用設定時間と計測用設定時間とを合せた時間であり、図 12 に示す例では、放電用設定時間としては、被計測物が計測箇所に至った後に投光部 1 からの回り込み光が受光部 2 に直接入射しない程度の位置まで被計測物が移動するのに要する時間、例えば、約 10 msec に設定される。又、計測用設定時間は約 40 msec であり、シャッター開放時間 T2 は約 50 msec の例を示している。そして、このシャッター開放時間 T2 が経過した後に、蓄積された電荷を取り出して品質評価用の受光情報としての計測分光スペクトルデータを得ることになる。

【0049】

尚、前記計測用設定時間は、被計測物の品種の違い等に応じて変更されることになる。説明を加えると、例えば、林檎等であれば光が透過し難いので長めの時間（上記したように 40 msec 程度）に設定する。又、温州蜜柑などのように光が比較的透過しやすいものであれば比較的短い時間（10 msec 程度）に設定する。尚、搬送コンベア 4 の搬送速度は被計測物の大きさや上記したような計測用の時間等を考慮して適宜設定される。つまり、林檎の場合には、蓄電用設定時間（約 40 msec）が電荷蓄積放電処理の蓄電用設定時間とほぼ同じであり蓄積可能な最大の時間が設定され、温州蜜柑の場合にはそれよりも短い時間が設定される。

【0050】

このような品種の違いによる動作条件の設定は、手動による切り換えを行うのではなく自動的に行う構成となっている。つまり、この実施形態では、図 10 に示すように、この品質評価装置とは別に、搬送コンベア 4 の搬送方向上手側箇所に、搬送されてくる被計測物の外観を検査する外観検査装置 GK が配備されており、この外観検査装置 GK の検出結果を利用して品種を判別して自動的に品種の違いによる動作条件の設定を行うようにしている。前記外観検査装置 GK は、図 11 に示すように、遮蔽カバー 80 の内部に被計測物を撮像するカラー式ビデオカメラ VC が備えられており、そのビデオカメラ VC にて撮像した画像情報に対

して周知の画像処理手法を用いて、外形寸法や色ムラ等の外観異常の有無などを判別する構成となっており、これらの情報も品質評価装置の評価結果と合わせて果菜類のランク分けに利用される構成となっている。尚、被計測物を間接的に照明する照明装置 81 や被計測物の側面を撮影するための反射鏡 82 も備えられている。そして、制御部 3 は、外観検査装置 GK からの計測結果を受信して品種を判別して、判別結果に基づいて計測用設定時間を変更調整する構成となっている。

【0051】

そして、このようにして得られた基準分光スペクトルデータ、暗電流データ及び計測分光スペクトルデータに基づいて公知技術である分光分析手法を用いて被計測物 M の内部品質を解析する演算処理を実行するように構成されている。

つまり、上記したようにして得られた、前記基準データ計測モードにて求められた基準分光スペクトルデータ、及び、暗電流データを用いて正規化して、分光された各波長毎の吸光度スペクトルデータを得るとともに、その吸光度スペクトルデータの二次微分値を求める。具体的には、受光センサ 23 の単位受光部毎に得られた受光情報に対応する吸光度スペクトルデータを得ることになる。このように求められた吸光度スペクトルデータの二次微分値のうち成分を算出するための特定波長の二次微分値と予め設定されている検量式とにより、被計測物 M に含まれる糖度に対応する成分量や酸度に対応する品質評価値としての成分量を算出する品質評価処理を実行するように構成されている。

【0052】

従って、この実施形態では、前記制御部 3、通過検出センサ 50 及びロータリーエンコーダ 19 により、受光部 2 の前記受光情報に基づいて被計測物の内部品質情報を求めるとともに各部の動作を制御する制御手段 H が構成されることになる。

【0053】

前記吸光度スペクトルデータ d は、基準分光スペクトルデータを Rd 、計測分光スペクトルデータを Sd とし、暗電流データを Da とすると、

【0054】

【数1】

$$d = \log[(R_d - D_a) / (S_d - D_a)]$$

【0055】

という演算式にて求められる。そして、このようにして得られた吸光度スペクトルデータ d を二次微分した値のうち特定波長の値と、下記の数2に示されるような検量式とを用いて、被計測物 M に含まれる糖度や酸度に対応する成分量を算出するための検量値を求めるのである。

【0056】

【数2】

$$Y = K_0 + K_1 \cdot A(\lambda_1) + K_2 \cdot A(\lambda_2)$$

【0057】

但し、

Y ; 成分量に対応する検量値

K_0, K_1, K_2 ; 係数

$A(\lambda_1), A(\lambda_2)$; 特定波長 λ における吸光度スペクトルの二次微分値

【0058】

尚、成分量を算出する成分毎に、特定の検量式、特定の係数 K_0, K_1, K_2 、及び、波長 λ_1, λ_2 等が予め設定されて記憶されており、演算手段100は、この成分毎に特定の検量式を用いて各成分の検量値（成分量）を算出する構成となっている。

【0059】

次に検量式を作成する手順について説明する。

検量式は、被計測物に対する計測処理に先立って、予め、計測対象である被計測物と同じようなサンプルを実測したデータに基づいて装置毎に個別に設定されることになる。つまり、上述したような複数の品種の果菜類を計測対象としている場合には、異なる品種毎に夫々各別に検量式を作成して、夫々を記憶させておくことになる。

【0060】

まず、前記サンプルとして数十個～数百個の被計測物を用意して、各サンプルについて前記分光分析装置を用いて各波長毎の分光スペクトルデータを求め、さらに、その分光スペクトルデータから上記したような吸光度スペクトルデータを求める。このようにして求められた吸光度スペクトルデータは、受光センサ 23 の 1024 個の単位受光部毎に得られたデータである。そして、前記各サンプルについて、例えば破壊分析等に基づいて被計測物の化学成分を特別な検査装置によって精度よく検出する実成分量の検出処理を実行して、被計測物の実成分量を得る。そして、上記したようにして得られた各サンプル毎の吸光度スペクトルデータを用いて、前記実成分量の検出結果と対比させながら、重回帰分析の手法を用いて、吸光度スペクトルデータと特定の成分についての成分量との関係を示す前記検量式を求めるのである。

上記したように複数の品種に応じて複数の検量式が記憶されている場合、制御部 3 が計測処理に際してどの検量式を利用するかについては、上記したような外観検査装置からの計測結果に基づく計測用設定時間 T4 の変更調整と同様にそれに合わせて自動で行われることになる。

【0061】

〔第 2 実施形態〕

次に、本発明に係る第 2 実施形態について説明する。

この実施形態の品質評価装置は、投光部 1 と受光部 2 との配置構成、受光部 2 に対する光の通過経路構成、搬送コンベアの構成、受光センサ 23 の計測方法が異なる他は、第 1 実施形態の品質評価装置の構成と同じであるから、異なる構成についてのみ説明し、同じ構成については説明は省略する。又、投光部 1 及び受光部 2 は、夫々、ユニット状に組み立てられる構成であり、第 1 実施形態に使用されるものとほぼ同じ構成のものを使用する構成となっている。

【0062】

図 13 に示すように、第 1 実施形態における投光部 1 と同じ構成のユニット状の投光部 1 が 2 台備えられ、それら 2 台の投光部 1 が計測箇所の左右両側部、すなわち、搬送コンベア 4a の搬送横幅方向の両側部に振り分けて配置され、各投光部 1 は光の照射方向がほぼ水平方向となるように構成されている。すなわち、

前記各支持部材 40、41 と同様な支持部材 40、41 にユニット状の 2 台の投光部 1 が夫々取付けられる。但し、支持部材 40、41 の下端部における取付け用の台座部分 40a、41a は、投光部 1 の上下長さに対応するように左右で同じものを用いるようにしている。又、各投光部 1 の光の照射方向がほぼ水平方向となるように、上記品質評価装置にて用いた傾斜用の姿勢規制具 40c は使用しない構成となっている。

【0063】

搬送コンベア 4A は、被計測物を中央部に挿通孔 70 が形成された受皿 71 に載置した状態で搬送される構成となっており、この受皿 71 は、計測箇所の方側には、前記投光部 1 から照射されて被計測物を透過して受皿 71 の挿通孔 70 を通して下方側に透過する光を受光する光ファイバー 72 の受光側端部が配置されている。その光ファイバー 72 の他端側には、前記受光部 2 とほぼ同じ構成のユニット状の受光部 2 が接続されて光が受光されることになる。この受光部 2 による受光情報に基づく制御部 3 での内部品質の解析処理については第 1 実施形態の場合と同様である。

【0064】

この品質評価装置においては、計測箇所に位置する被計測物に対して、その左右両側部に位置する各投光部 1 から光がほぼ水平方向に対向するように投射され、被計測物内部で散乱して下方側に透過して出て来た光を光ファイバー 72 にて受光して受光部 2 に導く構成となっている。

【0065】

そして、前記搬送コンベア 4A は、被計測物 M を受皿 71 上の特定位置に位置させる状態で受皿 71 に載置した状態で搬送するように構成されている。つまり、受皿 71 はゴム等の軟質材からなり、図 14 に示すように、外形形状が平面視で円筒形であり中央部に円形の挿通孔 70 が形成され、挿通孔 70 の外周側の上面側部分は中心側ほど下方に位置する斜め形状になるように構成され、計測対象となる被計測物 M である桃、梨、林檎等の略球形状の果菜類が、受皿 71 上に載置されると自重でその軸芯が平面視で中央部の挿通孔 70 とほぼ同じ軸芯上に位置する状態で載置されることになる。つまり、受皿 71 上の中心位置が前記特定

位置に対応するものとなる。

前記受皿 71 は搬送コンベア 4A の無端回動帯 4d 上に載置されるフリーキャリア式の受皿であり、無端回動帯 4d に搬送方向に所定間隔をあけて設けられた押し具 4e により押し操作しながら搬送するようになっており、搬送横幅方向の両端部は搬送方向に配備された規制具 4f により案内される構成となっている。又、無端回動帯 4d の幅方向中央部の受皿 71 の下方側部分は、投光部 1 から照射されて被計測物 M を透過した光を光ファイバー 72 の受光側端部にて受光可能のように開放される構成となっている。

【0066】

この実施形態では、図 15 に示すように、受皿 71 の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことを検出する受皿検出手段としての光学式の受皿検出センサ 73 が設けられている。この受皿検出センサ 73 は、第 1 実施形態の通過検出センサ 50 と同様に、光を発する発光器 73a と、その光を受光する受光器 73b とが、搬送コンベア 4A による搬送経路の左右両側部に振り分け配置され、発光器 73a から発する光が被検出物としての受皿 71 により遮断されて受光器 73b にて受光できなくなると、受皿 71 の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことを検出する構成となっている。

【0067】

そして、前記制御部 3 が、この受皿検出センサ 73 の検出情報に基づいて被計測物 M が計測箇所に至ったことを判別するように構成されている。すなわち、受皿検出センサ 73 が受皿 71 の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことを検出すると、被計測物 M が計測箇所に至ったものと判別して、直ちに、上記第 1 実施形態における計測用電荷蓄積処理と同じ計測用電荷蓄積処理を実行するように構成されている。

【0068】

説明を加えると、受皿検出センサ 73 にて受皿の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことが検出されたときには、光ファイバー 72 の受光側端部が平面視にて挿通孔 70 の搬送方向上手側箇所に位置するように、受皿検出センサ 73 と光ファイバー 72 の受光側端部との位置関係が予め設定されている。因みに、

前記各投光部 1 は光ファイバー 72 の受光側端部に対して搬送横幅方向にほぼ直線状に並ぶように配置させる構成となっている。

受皿検出センサ 73 にて受皿の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことが検出されると、直ちに計測用電荷蓄積処理を実行することで、被計測物からの透過光を光ファイバー 72 の受光側端部に適正に受光することができるのである。

【0069】

そして、制御部 3 は、図 16 のタイムチャートに示すように、前記受皿検出センサ 73 にて受皿 71 の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことが検出されると、直ちに、前記計測用電荷蓄積処理を実行するとともに、それと併行して、前記シャッター機構 17 を遮蔽状態から開放状態に切り換え、且つ、その開放状態をシャッター開放時間 T4 が経過するまで維持した後に遮蔽状態に戻すようにシャッター機構 17 の動作を制御する構成となっている。

この構成においては、受皿検出センサ 73 にて受皿 71 の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことが検出されると、直ちに、前記計測用電荷蓄積処理を実行する構成であるから、搬送コンベア 4A の搬送速度の変動等の影響を受けることなく搬送コンベアのスベリや揺らぎに起因した計測誤差を少なくして被計測物が計測箇所に至ったことを精度よく検出できる利点がある。

【0070】

この実施形態においては、制御部 3 と受皿検出センサ 73 とにより、受光部 2 の前記受光情報に基づいて被計測物の内部品質情報を求めるとともに各部の動作を制御する制御手段 H が構成されることになる。

【0071】

尚、この実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、制御部 3 は、図 16 に示すように、被計測物が計測箇所に存在しないとき及び被計測物が前記計測箇所に存在しても上述したような品質評価用の受光情報の取得が終了しているときは、常に、蓄電開始タイミングから蓄電用設定時間が経過するまで受光センサ 23 に電荷を蓄積させ、その後、放電用設定時間が経過するまで受光センサに蓄積された電荷を放出させる電荷蓄積放電処理を設定周期 T3 毎に繰り返し実行するよ

うに受光センサ 23 の動作を制御するように構成されている。

【0072】

〔別実施形態〕

以下、別実施形態を列記する。

【0073】

(1) 上記第 1 実施形態では、前記被計測物検出手段としての通過検出センサの検出情報に基づいて被計測物の先頭位置が手前側位置に到達したことを検出してから搬送距離計測手段としてのロータリーエンコーダの検出情報に基づいて被計測物が計測箇所に至ったことを判別する構成としたが、このような構成に代えて次のように構成するものでもよい。

つまり、前記通過検出センサによって被計測物が計測箇所に至ったか否かを直接検出する構成としてもよい。つまり、通過検出センサにて被計測物の搬送方向上手側箇所を検出する検出位置を、受光センサによる受光箇所よりも少しだけ搬送方向上手側に位置させて、通過検出センサによって被計測物の搬送方向上手側箇所が検出されると、直ちに、前記計測用電荷蓄積処理を実行する構成である。

【0074】

(2) 上記第 1 実施形態では、前記被計測物検出手段としての通過検出センサを備えて被計測物を直接検出して、その検出結果に基づいて被計測物が計測箇所に至ったことを判別するようにしたが、このような構成に限らず、例えば、搬送距離計測手段としてのロータリーエンコーダの検出情報のみに基づいて、例えば、搬送コンベアが設定距離移動する毎に被計測物が計測箇所に至ったものと判別するようにする等各種の構成で実施してもよい。

【0075】

(3) 上記第 1 実施形態では、前記計測用設定時間を被計測物の品種の違いに応じて変更させるために、外観検査装置の検出結果を利用して品種を判別して自動的に品種の違いによる動作条件の設定を行うようにしたが、このような構成に代えて、例えば、受光部にて計測される計測分光スペクトルデータの計測結果に基づいて、品種を判別して自動的に品種の違いによる動作条件の設定を行うようにしてもよい。例えば、予め、計測対象となる複数の果菜類について計測分光スペ

クトルデータを計測してその特徴を調べておき、被計測物を計測する際にその特徴に基づいて品種を判別するようにしてもよい。

【0076】

(4) 上記第2実施形態では、受皿検出手段としての受皿検出センサを備えて、この受皿検出センサが受皿の搬送方向の先頭位置が設定位置に到達したことを検出すると、直ちに、前記計測用電荷蓄積処理を実行する構成としたが、このような構成に代えて、第1実施形態と同様に、受皿検出センサが受皿の搬送方向の先頭位置が手前側位置に到達したことを検出してからロータリーエンコーダの検出情報に基づいて被計測物が計測箇所に至ったことを判別する構成としてもよい。

【0077】

(5) 上記第2実施形態では、受皿が無端回動帯に載置されるフリーキャリア式に構成したが、無端回動帯に設定ピッチ毎に連結される構成としてもよい。

【0078】

(6) 上記第1実施形態では、投光部と受光部とが計測箇所の左右両側部に振り分けて配置される構成のものを例示したが、このような構成に代えて、投光部と受光部とが計測箇所の上下両側部に振り分けて配置される構成としてもよい。

【0079】

(7) 上記第2実施形態では、計測箇所の左右両側部に一对の投光部を振り分けて配置し、計測箇所の下側に出てくる光を光ファイバーで受光して受光部に導く構成のものを例示したが、このような構成に代えて、計測箇所の横一側箇所に1つの投光部を配置する構成としてもよく、光ファイバーで受光するものに代えて、計測箇所の下側に受光部を備えて受光部にて透過光を直接受光する構成としてもよい。又、投光部と受光部とを計測箇所の例えば横一側箇所に並べて配置して光投射方向に対してほぼそれを反対方向に出てくる光を受光するようにしてもよい。

【0080】

(9) 上記各実施形態では、投光部の光源としてハロゲンランプを用いたが、これに限らず、水銀灯、Ne放電管等の各種の光源を用いてもよく、受光部における受光センサは、CCD型ラインセンサに限らずMOS型ラインセンサ等の他の

検出手段を用いるようにしてもよい。

【0081】

(10) 上記各実施形態では、被計測物Mの内部品質として、糖度や酸度を例示したが、これに限らず、食味の情報等、それ以外の内部品質を計測してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

品質評価装置の正面図

【図2】

品質評価装置の側面図

【図3】

品質評価装置の正面図

【図4】

品質評価装置の一部切欠正面図

【図5】

品質評価装置の平面図

【図6】

分光器の構成図

【図7】

シャッター機構を示す図

【図8】

投光部の切欠平面図

【図9】

制御ブロック図

【図10】

設置状態を示す平面図

【図11】

外観検査装置を示す図

【図12】

計測作動のタイミングチャート

【図 13】

第2実施形態の品質評価装置の正面図

【図 14】

第2実施形態の受皿を示す図

【図 15】

第2実施形態の被計測物の検出状態を示す図

【図 16】

第2実施形態の計測作動のタイミングチャート

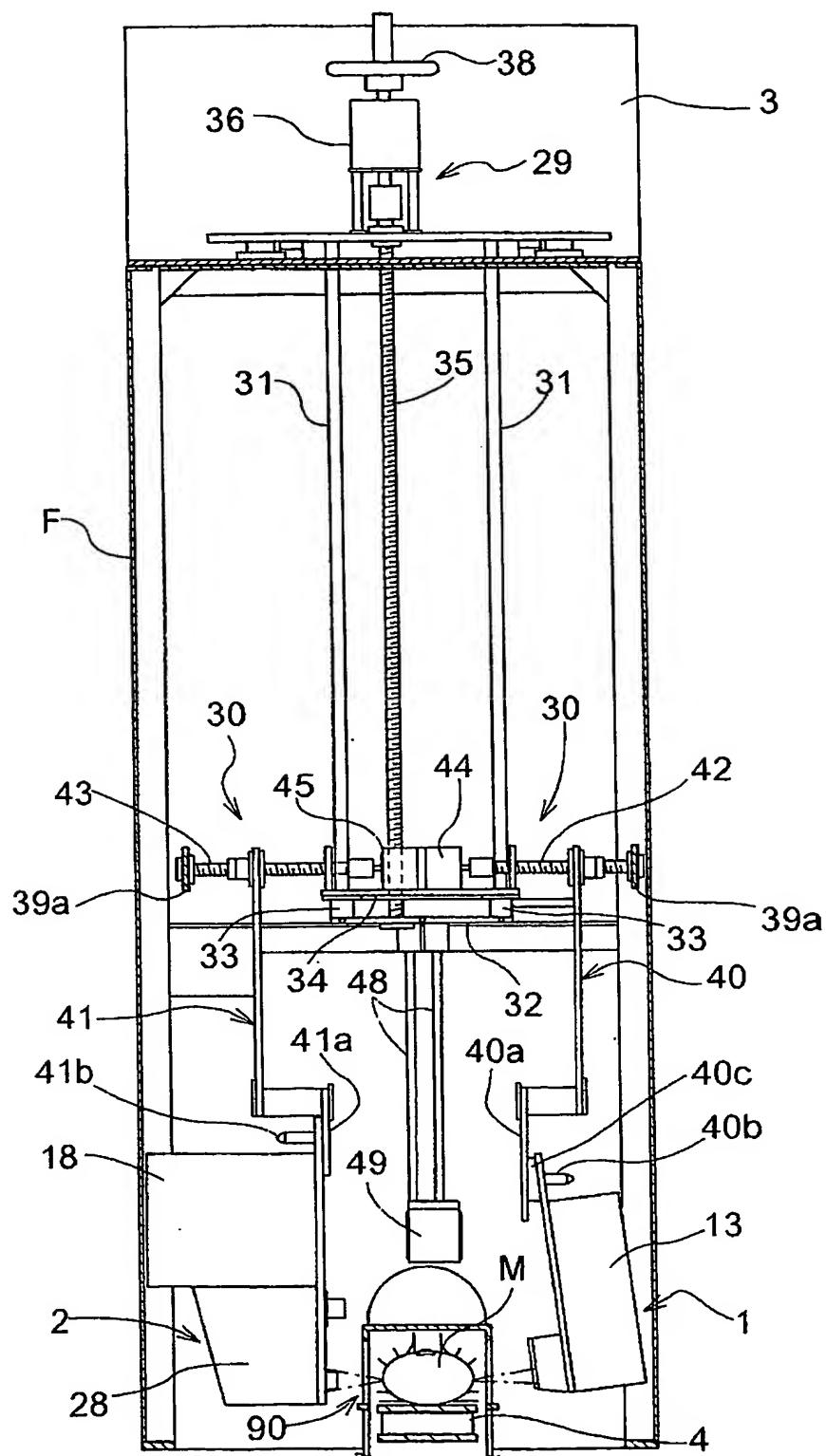
【符号の説明】

1	投光部
2	受光部
4、4-A	搬送手段
17	入射状態切換手段
19	搬送距離計測手段
23	受光センサ
50	被計測物検出手段
73	受皿検出手段
H	制御手段
M	被計測物

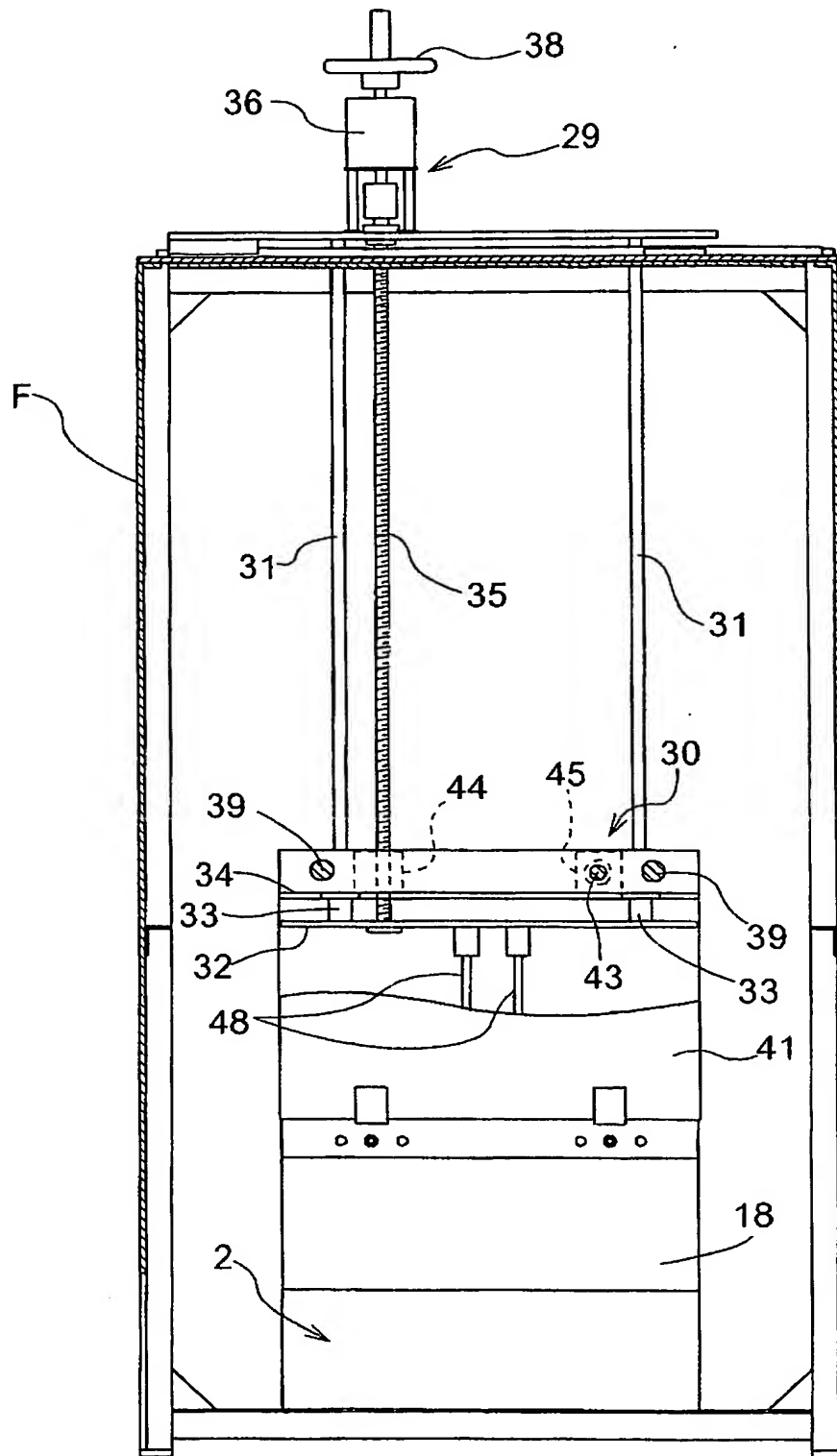
【書類名】

図面

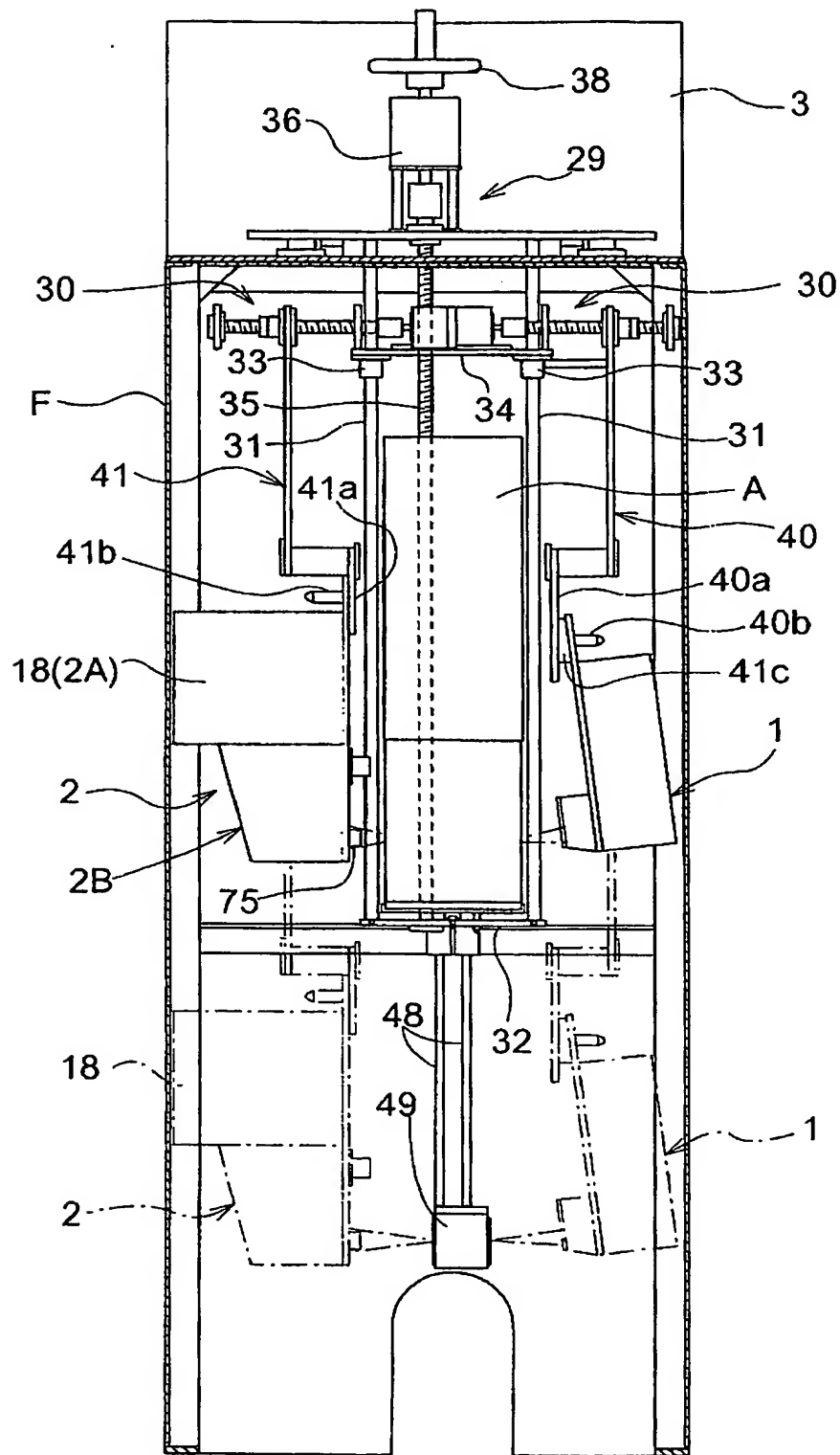
【図 1】



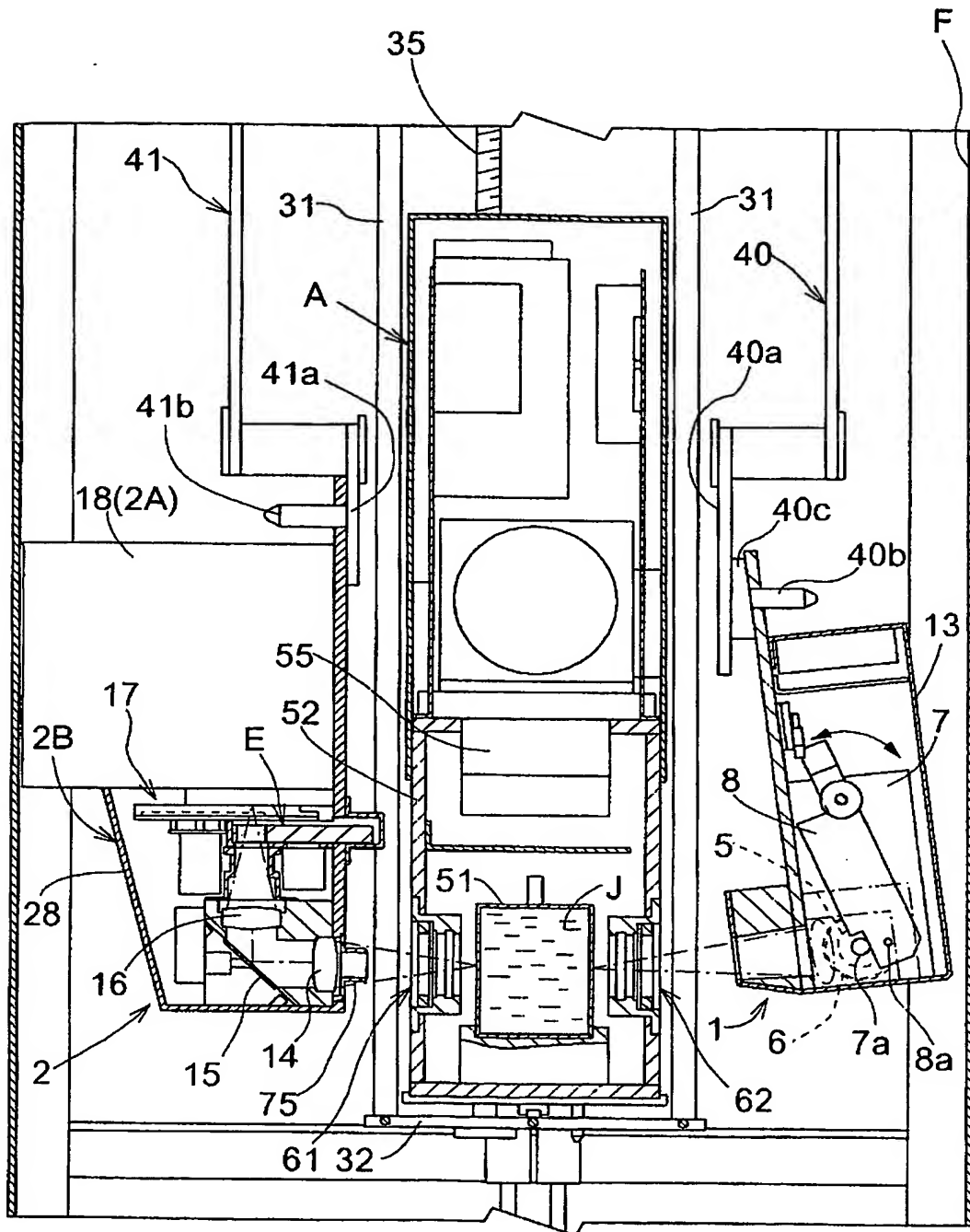
【図 2】



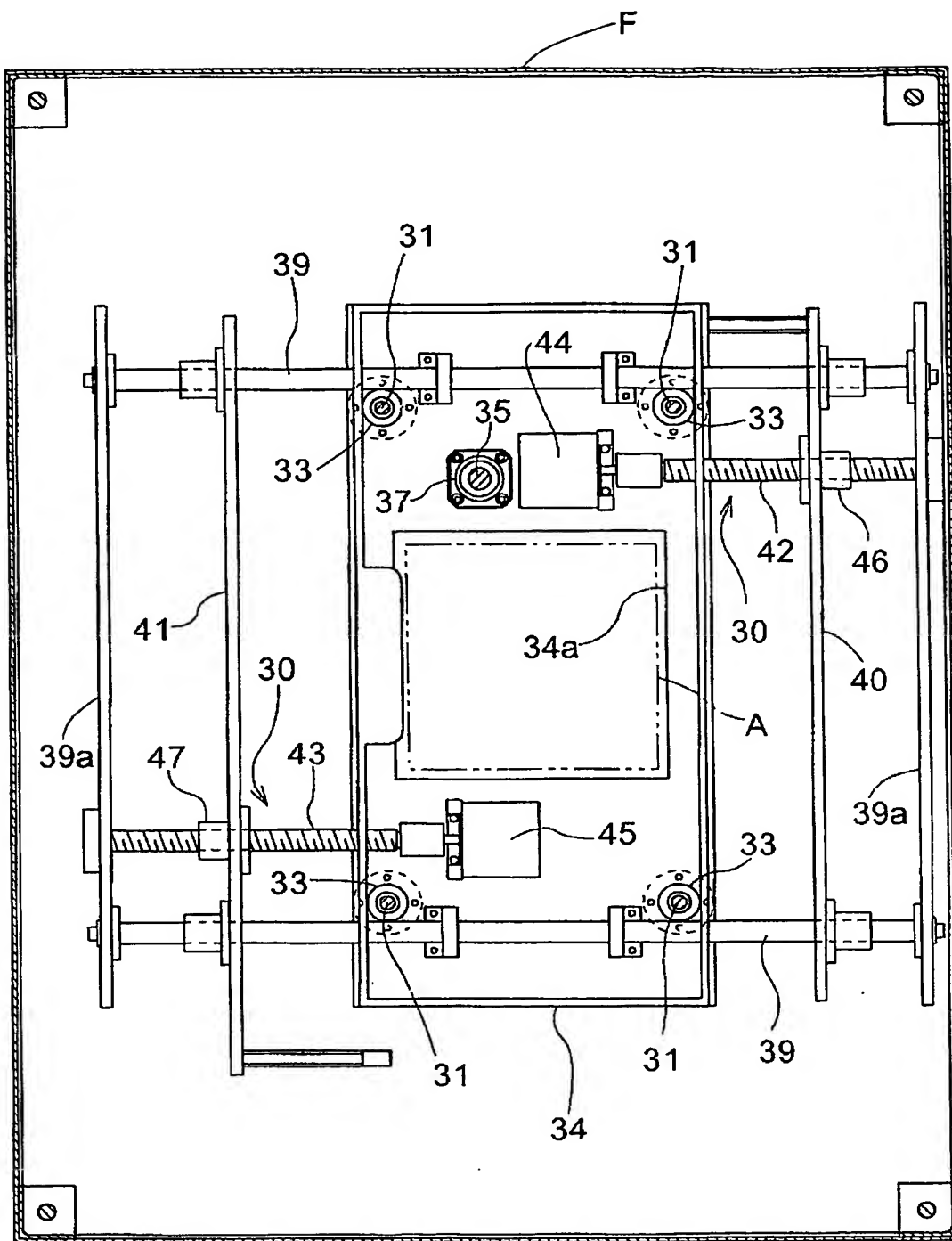
【図 3】



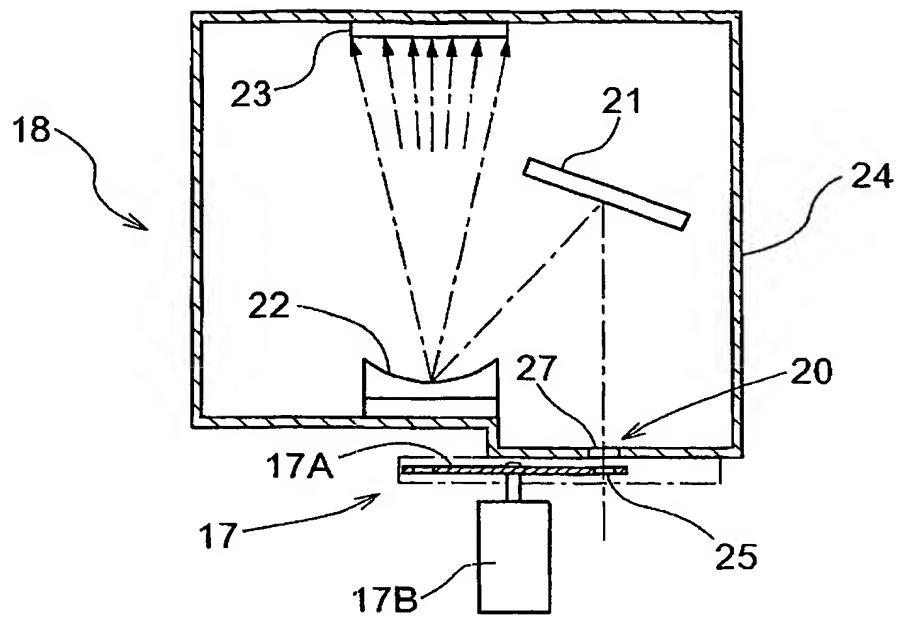
【図4】



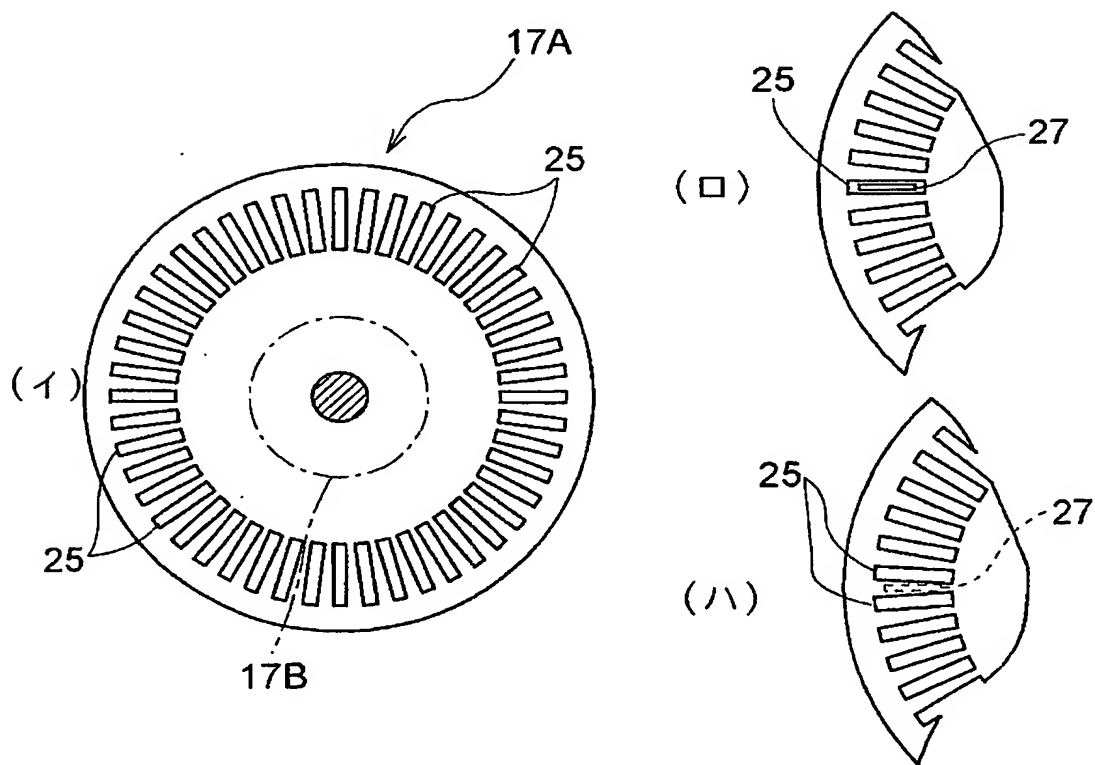
【図 5】



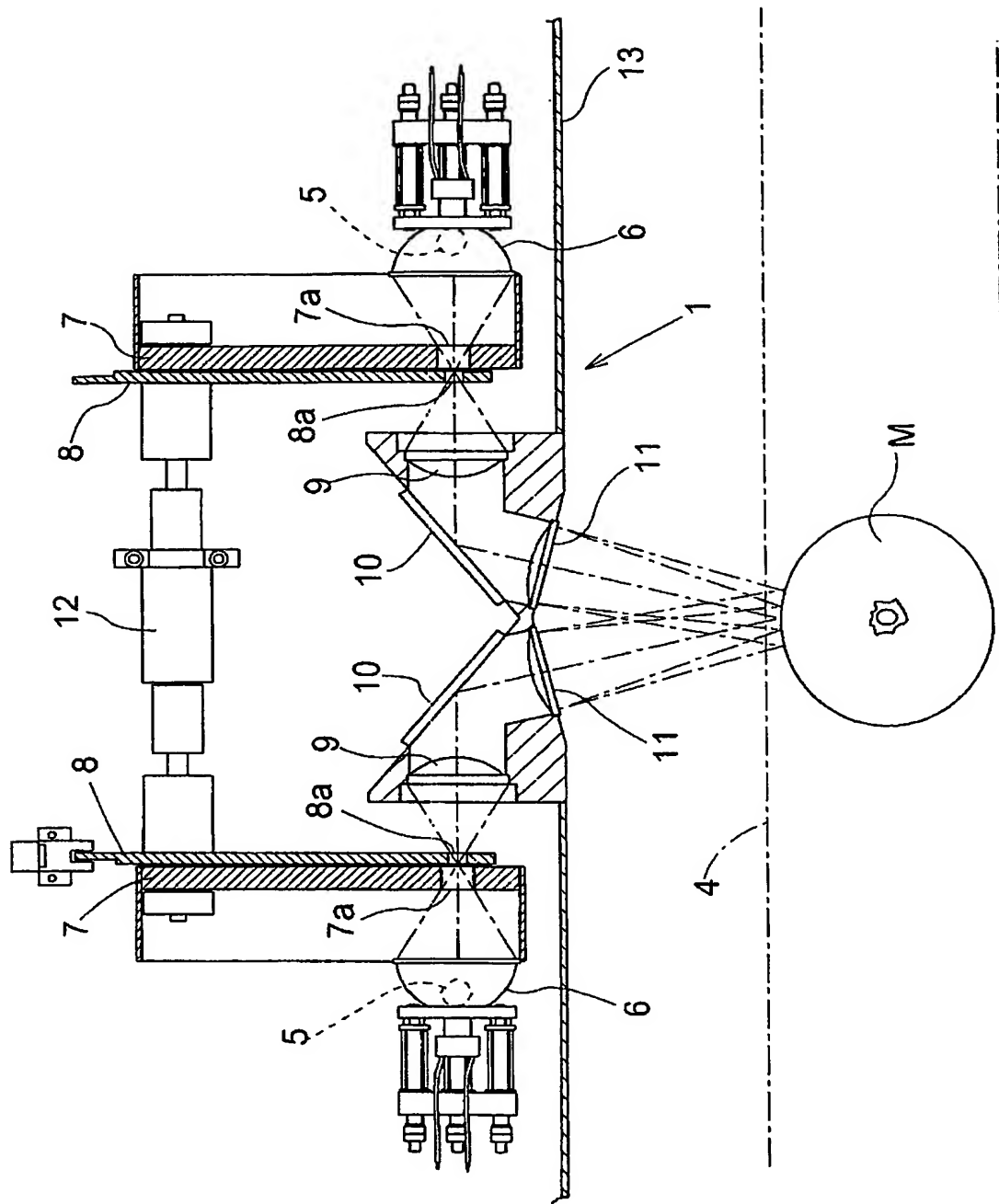
【図 6】



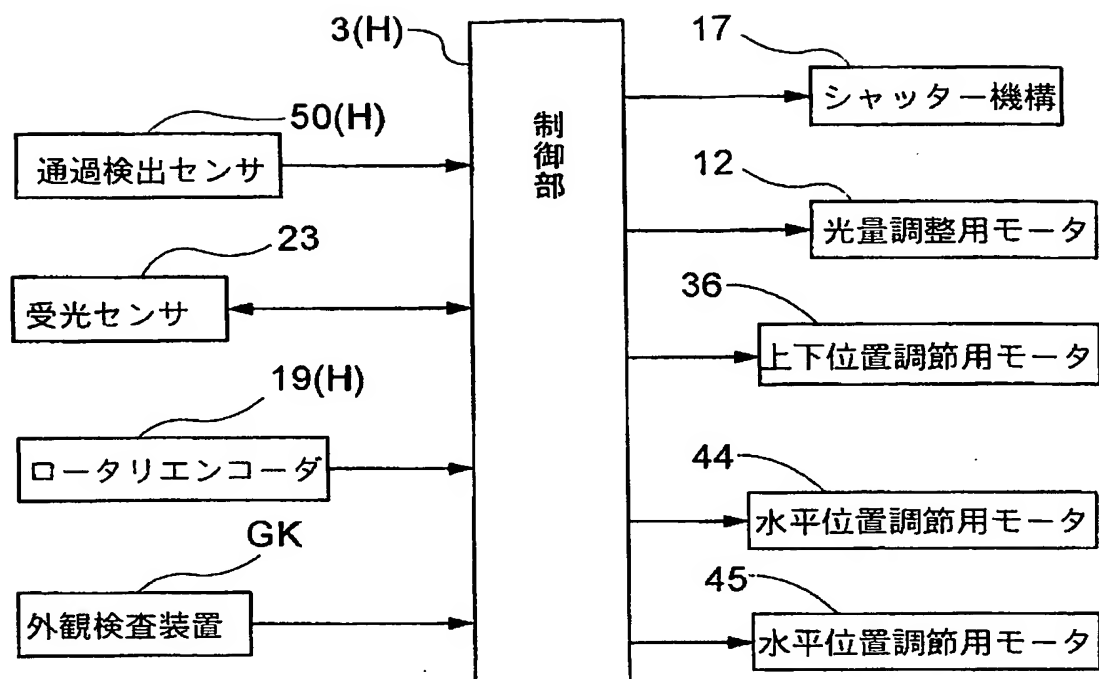
【図 7】



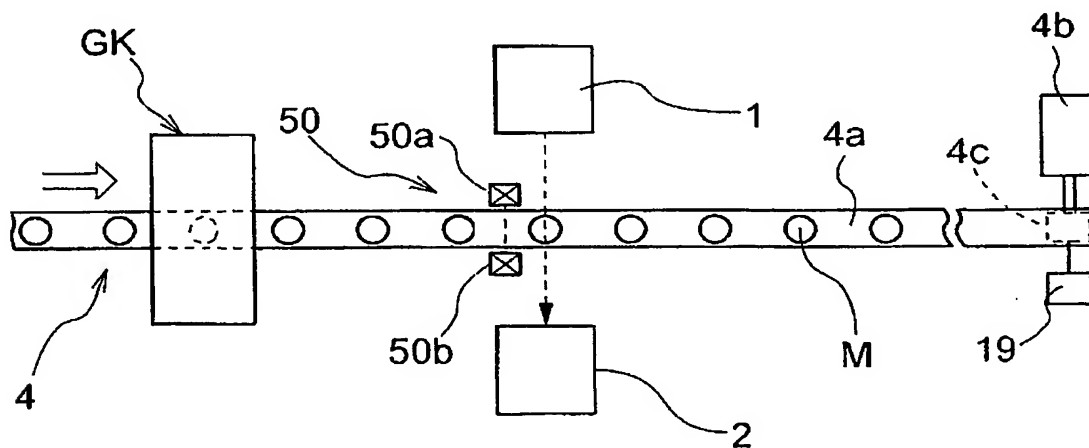
【図8】



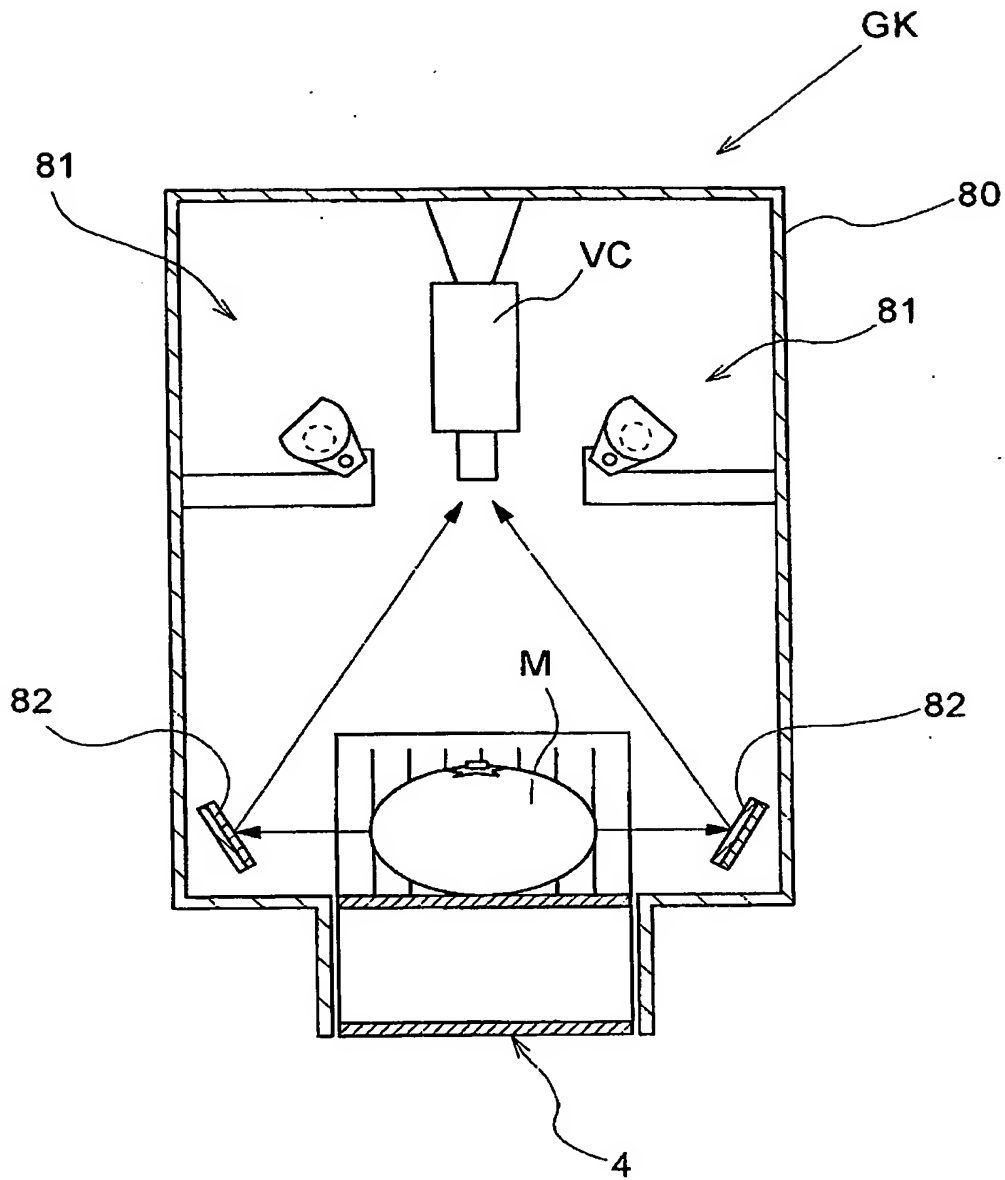
【図 9】



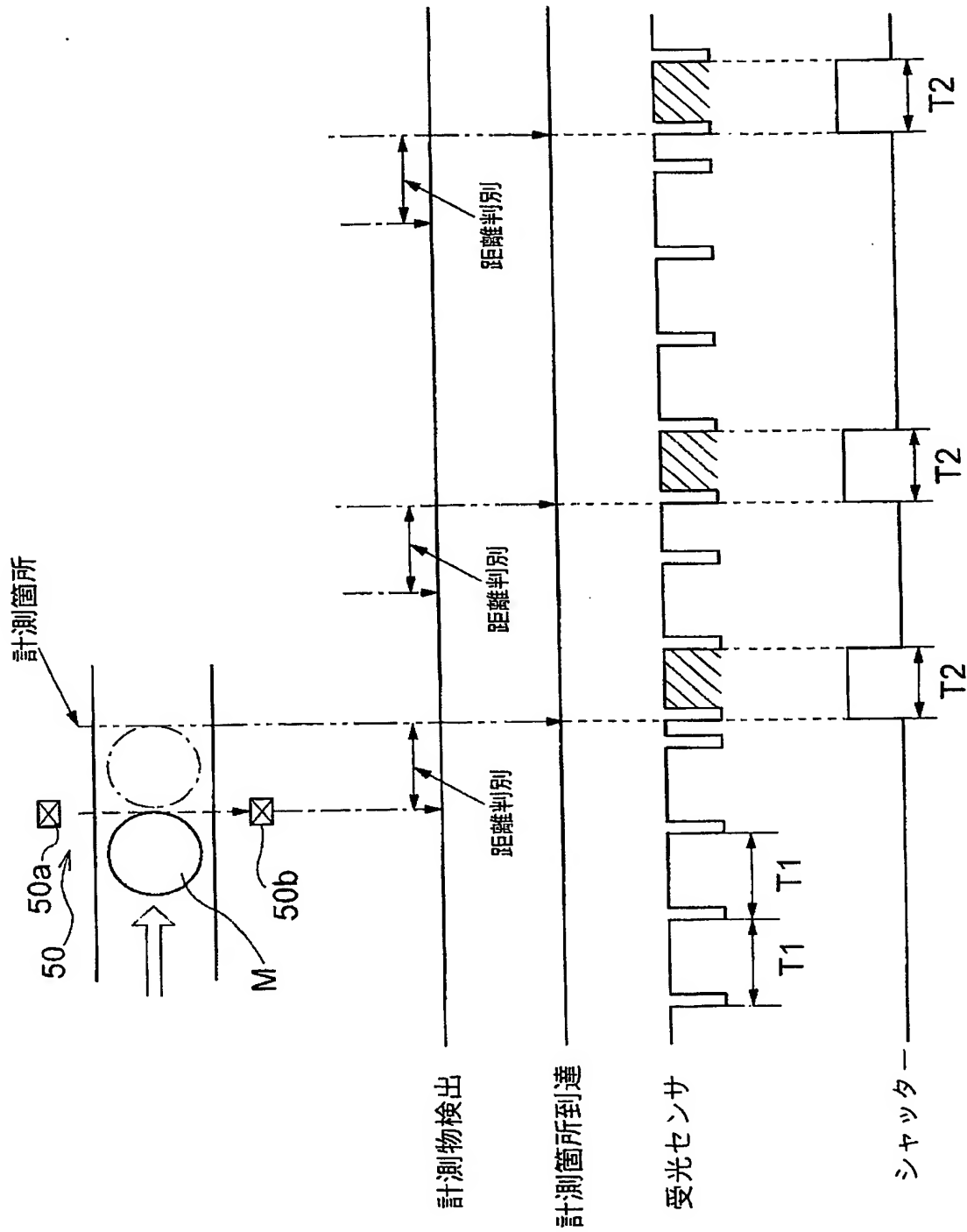
【図 10】



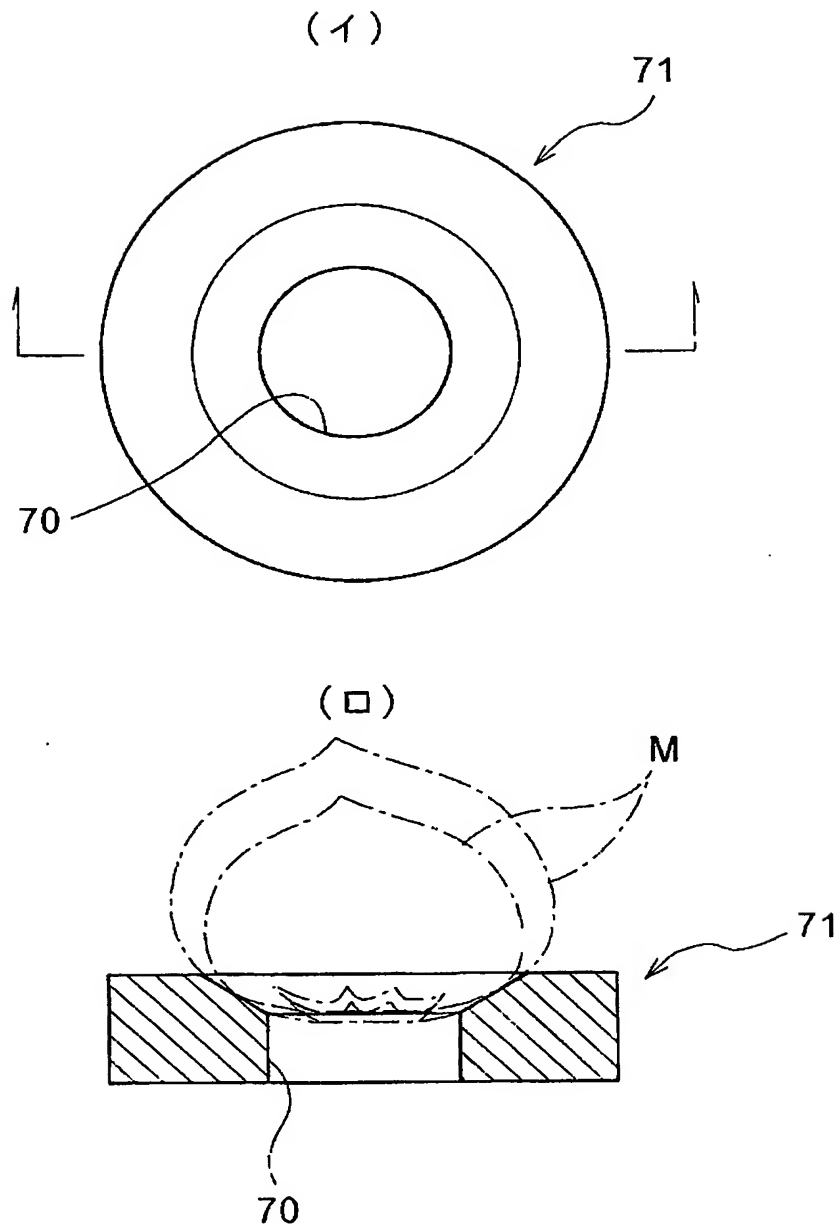
【図 11】



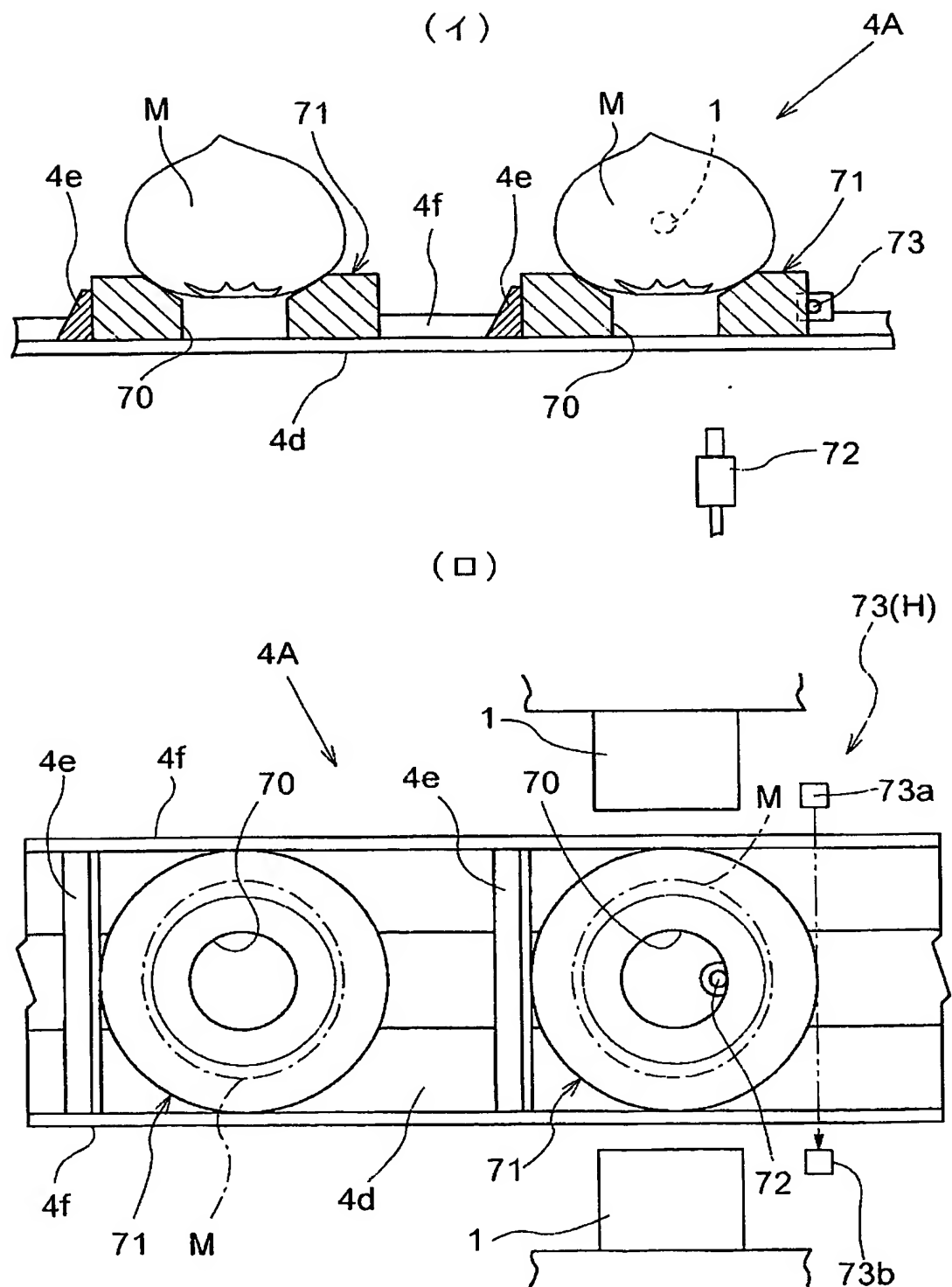
【図12】



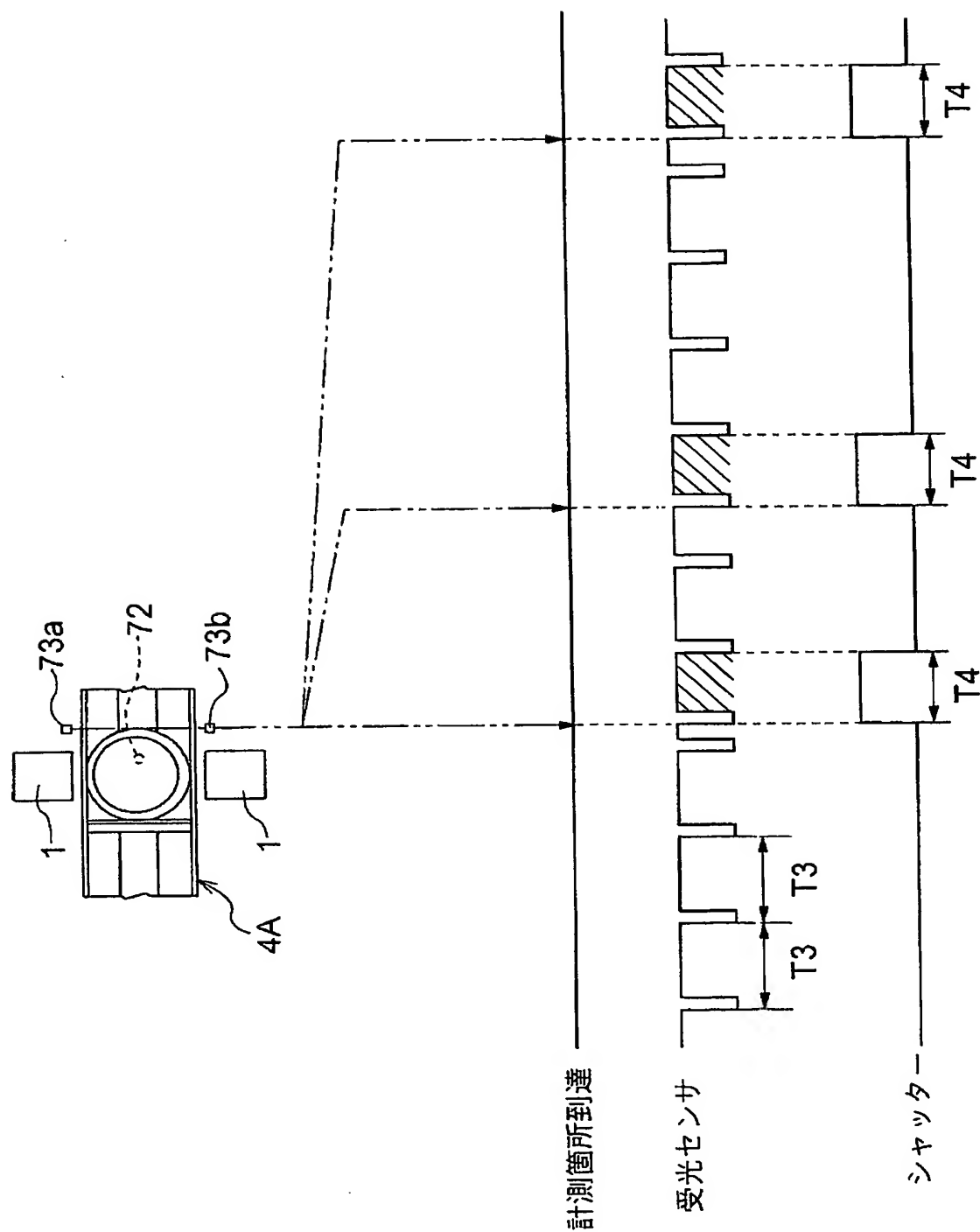
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受光センサにおける残留電荷を少なくして極力適正な状態で品質評価用の受光情報を得ることにより、被計測物の内部品質情報に誤差が生じることを回避させることが可能となる果菜類の品質評価装置を提供する。

【解決手段】 被計測物Mからの透過光を電荷蓄積型の受光センサ23にて受光して得た品質評価用の受光情報に基づいて被計測物Mの内部品質情報を求めるように構成され、蓄電開始タイミングから蓄電用設定時間が経過するまで受光センサ23に電荷を蓄積させ、その後、放電用設定時間が経過するまで受光センサ23に蓄積された電荷を放出させる電荷蓄積放電処理を繰り返し実行し、且つ、被計測物Mが計測箇所に至ると、蓄積した電荷を放出させ、その後、品質評価用の受光情報として用いるための電荷を蓄積させる計測用電荷蓄積処理を実行する。

【選択図】 図12

特願 2 0 0 3 - 0 1 1 0 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 5 2]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 1 0 月 1 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目 2 番 4 7 号

氏 名

株式会社クボタ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.